



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office

출원 번호 : 특허출원 2004년 제 0067615 호
Application Number 10-2004-0067615

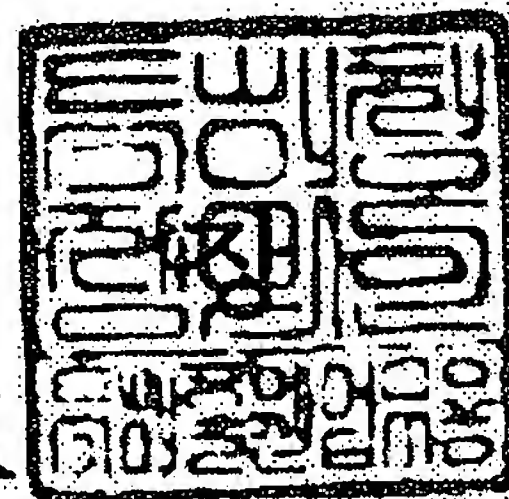
출원 일자 : 2004년 08월 26일
Date of Application AUG 26, 2004

출원인 : (주) 넥스트칩
Applicant(s) NEXTCHIP Co., Ltd.

2005 년 08 월 25 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2004.08.26
【발명의 국문명칭】	영상에서의 잡음을 제거하기 위한 잡음 처리 방법 및 그 시스템
【발명의 영문명칭】	A METHOD FOR REMOVING NOISE IN IMAGE AND A SYSTEM THEREOF
【출원인】	
【명칭】	(주)넥스트 칩 솔루션
【출원인코드】	1-1998-097113-1
【대리인】	
【성명】	한지혜
【대리인코드】	9-2003-000132-5
【포괄위임등록번호】	2003-086491-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이성원
【성명의 영문표기】	LEE, Seong Won
【주민등록번호】	650521-1046310
【우편번호】	463-010
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 정든마을 우성6차아파트 609동 2105호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	마이크 비벡
【성명의 영문표기】	VIVEK, Maik

【주소】	서울특별시 동작구 흑석1동 207-26		
【국적】	IN		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	백준기		
【성명의 영문표기】	PAIK, Joon Ki		
【주민등록번호】	600710-1005914		
【우편번호】	137-044		
【주소】	서울특별시 서초구 반포4동 70-1 한선서래아파트 1동 ㄴ08		
	호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	장지훈		
【성명의 영문표기】	JANG, Ji Hoon		
【주민등록번호】	651030-1902015		
【우편번호】	449-160		
【주소】	경기도 용인시 죽전동 36블럭 극동아파트 201동 402호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인		
	한지혜 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	0 면	38,000 원	
【가산출원료】	37 면	0 원	
【우선권주장료】	0 건	0 원	
【심사청구료】	5 항	269,000 원	
【합계】	307,000 원		

【감면사유】	소기업(70%감면)
【감면후 수수료】	92,100 원
【첨부서류】	1.소기업임을 증명하는 서류_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 영상에서의 잡음을 제거하기 위한 잡음 처리 방법 및 그 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 영상의 엣지(edge) 또는 상세정보(detail)를 손상시키지 않으면서 잡음을 제거하여 영상의 선명도를 유지할 수 있는 잡음 처리 방법 및 그 시스템에 관한 것이다.

본 발명에 따른 영상에서의 잡음을 제거하기 위한 잡음 처리 방법은 상기 영상에 포함되는 영상 데이터를 소정의 단위 영역으로 구분하는 단계; 상기 단위 영역 내에 포함되는 화소들의 화소값을 이용하여 상기 단위 영역에 대응하는 문턱치를 각각 산출하는 단계; 상기 산출된 문턱치를 이용하여 상기 단위 영역 내에 임펄스 잡음을 포함하는 제1 화소가 존재하는지 감지하는 단계; 상기 제1 화소가 감지되는 경우 상기 제1 화소에 미디언 필터(median filter)를 적용하는 단계; 및 상기 제1 화소에 인접한 제2 화소를 식별하는 단계; 및 상기 제2 화소에 대해 평균-분산 필터(mean-variance filter)를 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명은 저명도 영역에서 영상을 보전하면서, 푸아송 잡음을 효율적으로 제거하여 움직임 검출이 수행될 수 있도록 하는 잡음 처리 방법 및 그 시스템을 제공한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

임펄스 잡음, 미디언 필터, 푸아송 잡음, 평균-분산 필터.

【명세서】

【발명의 명칭】

영상에서의 잡음을 제거하기 위한 잡음 처리 방법 및 그 시스템{A METHOD FOR REMOVING NOISE IN IMAGE AND A SYSTEM THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 잡음 처리 시스템의 구성을 도시한 블록도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 잡음 처리 시스템의 잡음 처리 과정을 도시한 흐름도이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 일실시예에 따라 엣지 및 상세정보가 포함된 단위 영역과 엣지 및 상세정보가 포함되지 않은 단위 영역의 잡음 처리 결과를 도시한 도면이다.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 잡음 처리 시스템이 전처리필터(prefilter)로 사용되는 경우를 예시한 도면이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 잡음 처리 시스템이 적용된 영상 처리 시스템을 도시한 블록도이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 영상 처리 방법을 도시한 흐름도이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 일실시예에 있어서, 분할 필터에 의해 고명도 영역과 저명

도 영역으로 구분된 전체 영상을 예시적으로 도시한 도면이다.

<8> 도 8은 임펄스 잡음 및 푸아송 잡음을 설명하기 위한 도면이다.

<9> 도 9는 오검출 움직임 화소를 설명하기 위한 도면이다.

10> 도 10는 본 발명의 일실시예에 있어서, 저명도 영역으로 구분된 하나 이상의 세그먼트에 포함되는 영상 데이터에 있어서, 상기 영상 데이터로부터 임펄스 잡음, 푸아송 잡음, 허위 컬러 잡음을 제거하는 과정을 개략적으로 도시한 도면이다.

11> 도 11은 본 발명에 따른 영상 처리 방법 및 시스템의 영상 처리 결과를 종래 기술의 영상 처리 결과와 비교한 도면이다.

12> 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법 및 시스템의 영상 처리 결과 영상 파일의 압축 비율과 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)과의 관계를 종래 기술에 의한 영상 처리 결과와 비교한 도면이다.

13> 도 13는 본 발명에 따른 영상 처리 방법 및 시스템을 구성하는 데 채용될 수 있는 범용 컴퓨터 시스템의 내부 블록도이다.

14> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

15> 101: 문턱치 산출부

16> 102: 제1 필터부

17> 103: 제2 필터부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

18> 본 발명은 영상에서의 잡음을 제거하기 위한 잡음 처리 방법 및 그 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 엣지 또는 상세정보를 손상시키지 않으면서 잡음을 제거하여 영상의 선명도를 유지할 수 있는 잡음 처리 방법 및 그 시스템에 관한 것이다.

19> 오늘날 영상 기술의 발전으로 고성능 카메라, 디지털 카메라, CCTV, 비디오 캡처 시스템 등 다양한 영상을 촬영, 저장 가능한 영상 매체들이 개발되고 있다. 이러한 영상 촬영 매체 들의 가장 중요한 문제는 촬영된 피사체에 관한 영상의 정확한 복원에 있다고 할 수 있다. 특히 영상에 부가될 수 있는 잡음은 영상의 질을 저하시킬 뿐 아니라 압축 효율을 저하시키는 문제점이 있다. 따라서 잡음을 빠르고 정확하게 제거하는 것은 영상의 복원에 가장 중요한 문제이다.

20> 그런데, 영상에 포함된 잡음을 제거하는 과정에서 공간적 필터링 또는 시간적 필터링을 적용하는 경우, 잡음은 제거되지만 스미어링(smearing) 또는 블러(blur)가 발생하여 영상 자체의 선명도는 손상된다는 문제가 있었다. 특히, 빛이 충분하지 않은 열악한 환경에서 촬영되어 잡음이 많이 발생한 영상에서 이런 문제는 더욱 부각될 수 밖에 없었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

21> 본 발명은 영상에 대한 공간적 필터링을 수행하는 과정에서 임펄스 잡음 또는 푸아송 잡음을 효과적으로 제거하면서도 영상의 엣지 또는 상세정보를 보존하여

선명도를 유지할 수 있는 잡음 처리 방법 및 그 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성】

22> 상기의 목적을 이루고 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 영상에 포함되는 영상 데이터를 소정의 단위 영역으로 구분하는 단계; 상기 단위 영역 내에 포함되는 화소들의 화소값을 이용하여 상기 단위 영역에 대응하는 문턱치를 각각 산출하는 단계; 상기 산출된 문턱치를 이용하여 상기 단위 영역 내에 임펄스 잡음을 포함하는 제1 화소가 존재하는지 감지하는 단계; 상기 제1 화소가 감지되는 경우 상기 제1 화소에 미디언 필터(median filter)를 적용하는 단계; 상기 제1 화소에 인접한 제2 화소를 식별하는 단계; 및 상기 제2 화소에 대해 평균-분산 필터(mean-variance filter)를 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

23> 또한, 본 발명은 영상에서의 잡음을 제거하기 위한 잡음 처리 시스템에 있어서, 상기 영상에 포함되는 영상 데이터를 소정의 단위 영역으로 구분하고, 상기 단위 영역 내에 포함되는 화소들의 화소값을 이용하여 상기 단위 영역에 대응하는 문턱치를 각각 산출하는 문턱치 산출부; 상기 산출된 문턱치를 이용하여 상기 단위 영역 내에 임펄스 잡음을 포함하는 제1 화소가 존재하는지 감지하고, 상기 제1 화소가 감지되는 경우 상기 제1 화소에 미디언 필터(median filter)를 적용하는 제1 필터부; 상기 제1 화소에 인접한 제2 화소를 식별하고, 상기 제2 화소에 대해 평균-분산 필터(mean-variance filter)를 적용하는 제2 필터부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- 24> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- 25> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 잡음 처리 시스템의 구성을 도시한 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 잡음 처리 시스템은 문턱치 산출부(101), 제1 필터부(102), 제2 필터부(103)를 포함할 수 있다.
- 26> 문턱치 산출부(101)는 영상에 포함되는 영상 데이터를 소정의 단위 영역으로 구분하고, 상기 단위 영역 내에 포함되는 화소들의 화소값을 이용하여 상기 단위 영역에 대응하는 문턱치를 각각 산출한다.
- 27> 제1 필터부(102)는 상기 산출된 문턱치를 이용하여 상기 단위 영역 내에 임펄스 잡음을 포함하는 제1 화소가 존재하는지 감지하고, 상기 제1 화소가 감지되는 경우 상기 제1 화소에 미디언 필터(median filter)를 적용한다.
- 28> 제2 필터부(103)는 제1 화소에 인접한 제2 화소를 식별하고, 상기 제2 화소에 대해 평균-분산 필터(mean-variance filter)를 적용한다.
- 29> 이하, 도 2를 이용하여 잡음 처리 시스템의 각 구성요소의 동작을 보다 구체적으로 설명한다. 도 2는 본 발명에 따른 잡음 처리 시스템에 의한 잡음 처리 과정을 도시한 흐름도이다.
- 30> 단계(S201)에서 잡음 처리 시스템의 문턱치 산출부(101)는 영상에 포함되는 영상 데이터를 소정의 단위 영역으로 구분한다.
- 31> 단계(S202)에서 문턱치 산출부(101)는 각 단위 영역 내의 화소들의 화소값을 이용하여 상기 단위 영역의 문턱치를 산출한다. 상기 문턱치는 상기 단위 영역에

임펄스 잡음이 존재하는지 여부를 판단하기 위해 사용된다. 상기 문턱치는 수학적 식 1과 같이 산출될 수 있다.

【수학적 식 1】

$$\text{문턱치} = \alpha + \log_2(x_m)$$

33> 상기 α 는 임펄스 잡음을 포함하는 화소를 감지하기 위한 최소 문턱치이고, 상기 x_m 은 상기 단위 영역에 포함되는 각 화소들의 화소값의 평균값이다. 이와 같이, 단위 영역 별로 문턱치를 동적으로 산출하기 때문에 본 실시예에 따른 잡음 처리 시스템은 보다 정확하게 임펄스 잡음을 감지할 수 있게 된다.

34> 제1 필터부(102)는 소정의 단위 영역에 포함되는 소정의 화소의 화소값이, 상기 단위 영역에 대해 수학적 식 1에 의해 산출된 문턱치보다 높은 값을 가지면 임펄스 잡음이 발생한 화소로 판단하고, 문턱치보다 낮은 값을 가지면 임펄스 잡음이 발생하지 않은 화소로 판단한다(S203). 이하에서는 임펄스 잡음이 발생한 상기 화소를 "제1 화소"이라고 칭한다.

35> 제1 필터부(102)는 화소가 제1 화소로 감지되면 제1 화소에 미디언 필터(median filter)를 적용하여 제1 화소의 값을 미디언 값으로 대체함으로써 임펄스 잡음을 제거한다(S204). 제1 필터부(102)는 수학적 식 2와 같은 미디언 필터를 사용할 수 있다.

【수학식 2】

$$Y_{ij}^w = \text{Median}(x_{ij}^w)$$

- 37> 수학식 2에서 W 는 단위 영역을 의미하고, (i, j) 는 전체 영상 내에서의 제1 화소의 좌표를 의미한다. Y 는 제1 화소의 변경된 값을 의미하며, 즉 제1 화소값을 Y 로 변경함으로써 임펄스 잡음을 제거할 수 있다.
- 38> 일단, 제1 화소가 감지되면, 제2 필터부(103)는 상기 제1 화소의 주변 화소에 평균-분산 필터를 적용한다. 즉, 제1 필터부(102)와 제2 필터부(103)는 연동되어 있다.
- 39> 일반적으로 임펄스 잡음이 발생한 화소의 주변 화소에는 푸아송 잡음(Poisson noise)가 발생하는 경우가 많기 때문에, 본 실시예에 있어서 제1 필터부(102)는 임펄스 잡음이 발생한 화소의 주변 화소에 대해서는 평균-분산 필터를 적용하여 푸아송 잡음도 한꺼번에 제거한다. 푸아송 잡음을 제거하기 위해 푸아송 잡음 분포를 평균(mean)과 분산(variance)를 갖는 가우시안 분포(Gaussian distribution)에 근사한 후 제거하는 방법이 사용될 수 있다.
- 40> 제2 필터부(103)는 단계(S205)에서 제1 화소에 인접한 주변 화소인 제2 화소들을 감지하고, 단계(S206)에서 제2 화소들에 평균-분산 필터를 적용하여 임펄스 잡음을 포함한 화소를 중심으로 주변 화소(제2 화소)(LND, Local Neighborhood)들의 값을 교정한다. 예를 들면, 제1 화소를 중심으로 3화소 x 3화소 크기를 갖는 영역 내의 주변 화소, 즉 8개의 화소에 대해 평균-분산 필터가 적용될 수 있다.

41> 제2 필터부(103)는 수학식 3과 같은 평균-분산 필터를 사용할 수 있다.

【수학식 3】

$$LND(i, j) = \frac{\sigma_k^2(i, j)k(i, j) + \bar{k}^2(i, j)}{\sigma_k^2(i, j) + \bar{k}(i, j)}$$

43> $\sigma_k(i, j)$ 와 $\bar{k}(i, j)$ 는 제1 픽셀의 좌표인 $k(i, j)$ 의 인접한 소정의 크기의 영역의 제2 픽셀들의 분산(variance)과 평균(mean)을 나타낸다.

44> 변화가 없는 소정 크기의 영역에서 $\sigma_k(i, j) = 0$ 으로 산출되고, 따라서 수학식 3은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

【수학식 4】

$$LND(i, j) = \bar{k}(i, j)$$

46> 수학식 4는 주변 화소의 화소값이 그 영역에서의 평균값에 근접하게 되고, 푸아송 잡음은 효과적으로 평균되었다(즉, 제거되었다)는 사실을 의미한다.

47> 반대로 영상 데이터에서 엣지 또는 상세정보가 있는 영역에서는 평균값인 $\sigma_k(i, j)$ 가 큰 값을 갖게 되기 때문에, 수학식 3은 아래와 같이 근사화될 수 있다.

【수학식 5】

$$LND(i, j) = k(i, j)$$

- 49> 수학식 5에서 알 수 있는 바와 같이, 엣지 또는 상세정보가 포함된 영역, 즉 변화가 많은 영역에서는 제2 화소값이 그대로 유지되므로, 엣지나 상세정보가 보존된다.
- 50> 상기와 같은 구성에 의해, 본 발명에 의한 잡음 처리 시스템은 임펄스 잡음이 포함된 제1 화소에 미디안 필터를 적용하여 임펄스 잡음을 제거하고, 상기 제1 화소의 주변 화소인 제2 화소들에 평균-분산 필터를 적용하여 푸아송 잡음을 제거한다.
- 51> 제2 필터부(103)는 제1 화소가 감지되는 경우에만 제1 화소 주변의 제2 화소에 평균-배리언스 필터를 적용하기 때문에, 결과적으로 본 발명에 따르면 임펄스 잡음을 제거하기 위한 미디안 필터와 푸아송 잡음을 제거하기 위한 평균-분산 필터는 함께 동작하고 있다.
- 52> 특히, 본 발명에 따른 평균-분산 필터는 엣지 또는 상세정보가 없는 영역 내에서만 제1 화소 주변의 제2 화소를 평균값으로 대체한다는 점에서 엣지 또는 상세정보를 보존할 수 있게 된다.
- 53> 도 3은 본 발명의 일실시예에 따라 엣지 및 상세정보가 포함된 단위 영역과 엣지 및 상세정보가 포함되지 않은 단위 영역의 잡음 처리 결과를 도시한 도면이다.
- 54> 도 3을 참조하면 영상 중 엣지 및 상세정보를 포함한 단위 영역(310)과 엣지 및 상세정보를 포함하지 아니한 단위 영역(320)의 잡음 제거 과정이 각각 다르게

수행되어 잡음 처리 시스템이 푸아송 잡음을 제거하면서, 영상의 상세정보와 엣지를 보호하며, 이하 이에 대해 구체적으로 설명한다. 도 3의 (a)는 원래의 단위 영역(310)을, (b)는 미디언 필터 및 평균-분산 필터가 적용된 후의 단위 영역(310)을 나타낸다. 또한, 도 3의 (c)는 원래의 단위 영역(320)을, (d)는 미디언 필터 및 평균-분산 필터가 적용된 후의 단위 영역(320)을 나타낸다.

55> 먼저, 입력된 영상 중 엣지 및 상세정보를 포함되지 아니한 단위 영역(310)의 잡음 제거 과정을 설명한다. 즉, 엣지 및 상세정보를 포함하지 아니한 단위 영역(310)에서 임펄스 잡음을 포함한 제1 화소(301)이 발생된 경우를 예로 들어 설명한다. 잡음 처리 시스템의 제1 필터부(102)는 수학식 1과 같이 산출된 문턱치를 이용하여 단위 영역(310)의 제1 화소(301)을 식별하고, 제1 화소(301)의 값을 상기와 같은 미디언 필터를 이용하여 미디언값으로 보정한다.

56> 제2 필터부(103)는 제1 화소의 인접 화소들인 제2 화소(302)들에 평균-분산 필터를 적용하여 제2 화소(302)의 화소값(N)을 평균값(M)으로 대체한다. 즉, 엣지 또는 상세정보가 존재하지 않는 단위 영역(310)에서 제2 화소들(302)은 각 화소값의 변화가 적기 때문에 제2 화소들의 분산값이 작아지므로 수학식 4에서와 같이 제2 화소들의 값(N)은 제2 화소들의 평균값(M)으로 보정되게 된다.

57> 결과적으로 단위 영역(310)에 포함된 임펄스 잡음 및 푸아송 잡음이 효과적으로 제거된다.

58> 두 번째로, 입력된 영상 중 엣지 및 상세정보가 포함된 단위 영역(320)에서의 잡음 제거 과정을 설명한다. 단위 영역(320)의 임펄스 잡음을 포함한 제1 화소

(303)은 위와 마찬가지로 제1 필터부(102)의 미디언 필터에 의해 메디언 값으로 보정된다. 단위 영역(320)의 제1 화소(303)의 인접 화소인 제2 화소(304) 역시 제2 필터부(103)의 평균-분산 필터에 의해 보정되는데, 이 때 단위 영역(320)의 제2 화소(304)은 엣지 또는 상세정보 때문에 변화가 큰 영역에 속하므로 제2 화소들의 분산값이 커지므로 수학식 5와 같이 보정된 값은 원래 제2 화소의 값(N)을 그대로 유지하게 된다. 결과적으로 영상 중 엣지, 상세정보 등의 영상 특징이 큰 영역에서는 원래의 화소값을 유지하도록 하여 임펄스 잡음을 제거하면서도 상세정보 및 엣지가 선명함을 유지하게 된다.

59> 또한 이하에서는 본 발명에 따른 잡음 처리 시스템이 사용된 영상 처리 시스템을 예시적으로 설명한다. 특히, 본 실시예에 따른 영상 처리 시스템은 어두운 환경(low light environment)에서 촬영되어 영상 소스 자체가 깨끗하지 않은 영상으로부터 임펄스 잡음 또는 푸아송 잡음을 효과적으로 제공할 수 있다.

50> 도 4는 영상 처리 시스템이 전처리필터(prefilter)의 구성으로 사용되는 경우를 예시한 도면이다. 카메라(401)로 촬영된 영상은 캡처 모듈(402)에서 캡처되고, 본 발명에 따른 잡음 처리 시스템을 포함하는 영상 처리 시스템(403)은 상기 영상이 비디오 인코더에 의해 디지털화 또는 압축 등 인코딩되기 전에 질 좋은 영상을 획득하고 압축 효율을 높이기 위해 상기 영상에서 잡음을 제거하는 등 전처리를 수행한다.

51> 비디오 인코더(404)에서 인코딩된 영상은 시스템의 저장 공간에 저장될 수도 있고, 또는 네트워크를 통하여 원거리의 시스템으로 전송될 수도 있다. 상기 저

장 공간에 저장된 영상, 상기 원거리의 시스템으로 전송된 영상, 또는 상기 원거리의 시스템으로 전송되어 저장된 영상은 비디오 디코더(405)에서 디코딩 되어 소정의 디스플레이 수단(406)에서 디스플레이 될 수 있다. 한편, 도 4은 본 발명에 따른 영상 처리 시스템(403)이 전처리필터의 구성으로 사용된 경우를 도시하고 있으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명은 촬영 장치로부터 촬영된 영상으로부터 잡음을 효과적으로 제거하면서도 선명도를 높일 수 있는 영상을 얻기 위해 폭넓게 사용될 수 있다.

52> 이하, 도 5를 참조하여 본 실시예에 따른 영상 처리 시스템(403, 500)의 동작에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 도 5는 본 실시예에 따른 영상 처리 시스템(500)을 도시한 블록도이다.

53> 영상 처리 시스템(500)은 분할 필터(501), 잡음 처리 시스템(502), 움직임 검출부(503), 및 제2 필터(504)을 포함한다.

54> 분할 필터(501)는 프레임 별로 순차적으로 입력된 영상을 소정 개수의 화소로 구성된 세그먼트로 분할하고 상기 각 세그먼트에 포함되는 영상 데이터의 명도를 이용하여 각 세그먼트를 저명도 영역(low light region) 또는 고명도 영역(high light region)으로 구분한다. 명도를 결정하기 위해 각 화소의 contrast, brightness, 또는 focus measure 값이 사용될 수 있다. 본 명세서에서는 "저명도 영역으로 구분된 세그먼트를 포함하는 영역의 영상 데이터"를 간략하게 "영상 데이터"로 표현하는 경우도 있으며, 또한 저명도 영역 또는 고명도 영역에 각각 속하는 영상 데이터와 명확하게 구분하기 위해 저명도 영역 및 고명도 영역을 모두 포함하

는 영역의 영상, 즉 잡음 처리 시스템으로 입력되는 영상은 "전체 영상"로 표현하기도 한다. 따라서, 영상 데이터는 전체 영상의 일부 또는 전부일 수 있다.

55> 잡음 처리 시스템(502)은 저명도 영역으로 구분된 하나 이상의 세그먼트에 포함되는 영상 데이터로부터 임펄스 잡음(impulsive noise)를 제거한다.

56> 움직임 검출부(503)는 상기 영상 데이터 중에서 움직임 화소(motion fixel)을 감지한다.

57> 제2 필터(504)는 허위 컬러 잡음을 감지하고, 상기 영상 데이터로부터 상기 감지된 허위 컬러 잡음을 제거한다.

58> 이하, 도 6을 참조하여 도 5에 도시한 바와 같은 영상 처리 시스템(500)의 각 구성 요소의 동작을 보다 구체적으로 설명한다.

59> 분할 필터(501)는 프레임 별로 순차적으로 영상이 입력되면 상기 전체 영상을 소정 개수의 화소로 구성된 세그먼트(segment)로 분할한다(S601). 예를 들면, 카메라(401)로부터 촬영된 영상은 15[frame/sec]라는 프레임 레이트로 영상 처리 시스템(500)으로 입력될 수 있다.

70> 분할 필터(501)가 상기 전체 영상을 어떤 크기를 갖는 세그먼트로 구분하는지 여부는 처리 효율 및 정확도를 고려하여 선택될 수 있으며, 예를 들면 4 화소 x 4 화소의 크기를 갖는 세그먼트들로 구분할 수 있다.

71> 분할 필터(501)는 각 세그먼트에 포함된 영상 데이터의 명도를 인식하여 명도가 임계값을 초과하면 고명도 영역(high light region)으로, 명도가 임계값 이하

이면 저명도 영역(low light region)으로 구분한다(S602).

72> 도 7는 분할 필터(501)에 의해 고명도 영역과 저명도 영역으로 구분된 전체 영상을 도시한 도면이다. 도면 부호(701)는 전체 영상을, 도면부호(702)는 고명도 영역과 저명도 영역으로 구분된 영상을 나타내며, 도면부호(702)에서는 하얀 부분이 저명도 영역, 검은 부분이 고명도 영역으로, 반전되어 있다.

73> 이 때 영상 처리 시스템(500)은 고명도 영역으로 구분된 세그먼트에 포함된 영상 데이터에 대해서는 영상 프로세싱을 생략하고 저명도 영역으로 구분된 세그먼트에 포함된 영상 데이터에 대해서만 잡음 제거 등 영상 프로세싱을 수행하여 전체 영상 프로세싱의 계산 효율을 높일 수 있다. 즉, 본 발명에 따르면, 영상 처리 시스템(500)이 처리해야 되는 영상 영역이 감소하기 때문에 계산에 소모되는 시간을 감소시키면서도, 잡음이 많은 영역인 어두운 영역의 영상 데이터만을 처리하여 잡음이 충분히 제거되는 것을 보장할 수도 있다. 특히, 본 실시예에 따르면, 고명도 영역에 대해서는 영상 프로세싱을 생략함으로써 잡음 필터의 적용으로 인해 질 좋은 고명도 영역의 영상이 오히려 흐려지는 현상 등이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

74> 잡음 처리 시스템(502)은 분할 필터(501)에서 저명도 영역으로 구분된 세그먼트에 포함된 영상 데이터를 하나 이상의 단위 영역으로 구분하고, 각 단위 영역 내에 임펄스 잡음을 포함하는 화소, 즉 임펄스 잡음이 발생한 화소(corrupted pixel)이 존재하는지를 감지한다(S603). 본 명세서에서는 임펄스 잡음이 발생한 화소를 "제1 화소"이라고 칭한다.

- 75> 도 8는 임펄스 잡음 또는 후술하는 바와 같은 푸아송 잡음을 도시한 도면이다. 도 8의 (a)의 도면부호(801)은 임펄스 잡음이 발생한 제1 화소를 나타낸다. 또한, 도 8의 (b)는 제1 화소(801)을 포함하는 라인에 속하는 화소들의 각 화소값을 도시한 도면이다. 도면부호(802)는 제1 화소에서의 화소값이 비정상적으로 큰 값을 갖는 것, 즉 임펄스 잡음이 발생했음을 나타낸다.
- 76> 잡음 처리 시스템(502)은 수학식 1과 같은 문턱치를 이용하여 소정의 단위 영역 내의 제1 화소를 감지한다.
- 77> 상술한 바와 같이, 잡음 처리 시스템(502)은 화소가 제1 화소로 감지되면 제1 화소에 수학식 2와 같은 미디언 필터(median filter)를 적용하여 제1 화소의 값을 미디언 값으로 대체함으로써 임펄스 잡음을 제거한다.
- 78> 수학식 2에서 W 는 단위 영역을 의미하고, (i, j) 는 전체 영상 내에서의 제1 화소의 좌표를 의미한다. Y 는 제1 화소의 변경된 값을 의미하며, 즉 임펄스 잡음이 제거되었다.
- 79> 그런데, 임펄스 잡음이 발생한 화소의 주변 화소에는 도 8의 (a)에 도시하는 바와 같이 푸아송 잡음(Poisson noise)가 발생하는 경우가 많다. 도 8의 (b)에서 도면부호(804)로 나타내는 바와 같이, 푸아송 잡음은 가우시안 분포의 꼬리(tail) 부분에 위치한 값과 유사한 분포로 발생한다.
- 30> 상술한 바와 같이, 잡음 처리 시스템(502)은 이러한 푸아송 잡음을 제거하기 위해 제1 화소에 인접한 제2 화소들을 감지하고, 제2 화소들에 수학식 3과 같은 평

균-분산 필터를 적용하여 임펄스 잡음을 포함한 제1 화소와 인접한 제2 화소들의 화소값을 교정한다(S605).

31> 상기와 같은 구성에 의해, 본 발명에 의한 잡음 처리 시스템이 포함된 잡음 처리 시스템(502)은 임펄스 잡음이 포함된 제1 화소에 미디언 필터를 적용하여 임펄스 잡음을 제거하고, 상기 제1 화소의 주변 화소인 제2 화소들에 평균-분산 필터를 적용하여 푸아송 잡음을 제거한다.

32> 잡음 처리 시스템(502)은 제1 화소가 감지되는 경우에만 제1 화소 주변의 제2 화소에 평균-배리언스 필터를 적용하기 때문에, 결과적으로 본 발명에 따르면 임펄스 잡음을 제거하기 위한 미디언 필터와 푸아송 잡음을 제거하기 위한 평균-분산 필터는 함께 동작하고 있다.

33> 움직임 검출부(503)는 프레임 단위로 연속적으로 입력되는 상기 영상 데이터를 프레임 별로 비교하여 움직임 화소를 감지한다(S606). 본 명세서에서는 임의의 프레임에 대응하는 영상 데이터를 "제1 영상 데이터"라고 하면, 상기 프레임 직후 입력된 프레임에 대응하는 영상 데이터를 "제2 영상 데이터"로 결정한다.

34> 움직임 화소를 감지하는 단계(S606)는 영상 데이터 내의 허위 컬러 잡음을 제거하기 전에 수행된다. 허위 컬러 잡음을 제거하기 위한 필터링은 움직임 블러(motion blur) 현상을 발생시킬 수 있기 때문에, 허위 컬러 잡음은 움직임 화소가 존재하지 않는 정적인 영역에만 적용되는 것이 바람직하다.

35> 허위 컬러 잡음의 경우 임펄스 잡음이나 가우시안 잡음과 달리 한 프레임의 영상에서 해당 화소 또는 주변 화소의 화소값을 비교하는 방식으로는 감지하기 어

렵기 때문에, 시간 순서대로 각 프레임을 비교하여 감지할 수밖에 없다. 따라서, 시간 순서대로, 즉 연속적인 프레임을 서로 비교하기 위해 현재 프레임의 이전 프레임은 소정의 메모리 수단에 어느 기간 이상은 저장되어 있어야 한다.

36> 따라서, 연속적으로 입력된 영상 상에서 서로 대응하는 화소의 화소값이 변경되는 경우, 이는 정상적인 움직임 화소 또는 바람직하지 않은 허위 컬러 잡음이라고 볼 수 있으며, 일단 움직임 화소를 감지해 내면 나머지는 허위 컬러 잡음으로 취급할 수 있다.

37> 움직임 검출부(503)는 연속적으로 입력된 프레임에서 소정의 단위 영역 별로 서로 대응하는 화소들을 비교함으로써 움직임 화소를 감지할 수 있다(S607). 움직임 검출을 위한 단위 영역은 상술한, 임펄스 잡음 또는 푸아송 잡음을 제거하기 위해 사용한 단위 영역과 그 크기가 서로 상이하게 설정될 수도 있다. 또한, 움직임 검출부(503)는 이전 프레임의 영상과 현재 프레임의 영상을 비교하기 때문에, 이전 프레임에 해당하는 영상을 일시적이라도 저장하고 있어야 한다.

38> 본 실시예에 따른 움직임 검출부(503)는 수학적 식 6에 도시한 바와 같은 문턱치값을 이용하여 연속적인 서로 상이한 프레임 상에서 동일 단위 영역 내의 화소들을 비교할 수 있다.

【수학적 식 6】

$$SAD(m,n) = \sum_k \sum_l |x(k,l,t) - x(k,l,t-1)|, \quad k,l \in A_{mn}$$

39> SAD(sum absolute difference)는 움직임 검출을 위해 임의의 단위 영역(블록

(m, n)) 별로 결정되는 문턱치를 나타낸다. $x(k, l, t-1)$ 은 이전 프레임에서의 픽셀의 픽셀값을, $x(k, l, t)$ 는 현재 프레임에서의 상기 픽셀에 대응하는 픽셀의 픽셀값을 나타낸다. 또한, A_m 은 상기 프레임의 이미지 데이터가 속하는 단위 영역을 나타낸다. 따라서, 수식 6에 따르면, 좌표 (k, l) 을 갖는 화소들은 상기 단위 영역 내에 포함된다.

31> 상기와 같이 시간 흐름에 따라, 즉 연속적인 프레임 사이에서 그 화소값이 변동되는 화소 중에서 일단 움직임 화소인 화소가 결정되면, 제2 필터(504)는 움직임 화소가 포함되어 있지 않은 정적인 영역에 대해 시간적 필터링(temporal filtering)을 적용하여 허위 컬러 잡음을 제거할 수 있다.

32> 그런데, 도 9에 도시한 바와 같이, 움직임 검출부(503)는 허위 컬러 잡음이 발생한 화소를 움직임 화소로 오판단하는 경우가 발생할 수도 있다. 본 명세서에서는 이와 같이 허위 컬러 잡음이 발생한 화소로서 움직임 화소로 잘못 판단된 화소를 "오검출 움직임 화소(false motion pixel)"이라고 칭한다.

33> 도 9의 (a) 및 (b)는 서로 연속적인 프레임 상에서 서로 대응하는 영역을 나타낸다. 연속적으로 도 9의 (a)와 (b)를 인식한 움직임 검출부(503)는 도면부호(901) 및 도면부호(902)로 나타낸 화소는 허위 컬러 잡음이 발생한 화소임에도 움직임이 발생한 화소이라고 잘못 판단할 수 있다.

34> 연속된 프레임의 영상에서 허위 컬러 화소(오검출 움직임 화소를 포함함)은 움직임 화소에서 분리되어 제거되어야 한다. 종래 기술과 같이 시간적 필터로서

로 패스 필터(low pass filter)를 사용하면 스무딩(smoothing)이 지나쳐 상세정보를 제대로 표현하지 못하는 문제가 발생할 수 있고, 또한 로 패스 필터는 허위 컬러 잡음으로 판단되지 않은 오검출 움직임 화소를, 정상적인 움직임 화소와 구별하지 못해 오검출 움직임 화소를 제거할 수 없다는 문제가 있다.

95> 본 실시예에 따른 제2 필터(504)는 이하와 같이 프레임 별로 문턱치를 동적으로 결정함으로써, 오검출 움직임 화소를 포함한 허위 컬러 화소를 교정하고 어두운 영역에서의 엣지, 상세정보 등의 영상 특징을 보존한다.

96> 이하, 제2 필터(504)가 허위 컬러 잡음을 제거하는 구성을 구체적으로 설명한다. 설명의 편의를 위해 소정의 프레임에 대응하는 "제1 영상 데이터"와 상기 프레임 직후 입력된 프레임에 대응하는 영상 데이터를 "제2 영상 데이터"라고 한다.

97> 제2 필터(504)는 상기 제1 영상 데이터를 그레이 스케일로 변환하여 제1 그레이 스케일 영상 데이터를 생성하고, 상기 제2 영상 데이터를 그레이 스케일로 변환하여 제2 그레이 스케일 영상 데이터를 생성한다.

98> 제2 필터(504)는 상기 제1 그레이 스케일 영상 데이터의 각 화소값의 평균값인 전체 평균값을 산출한다. 또한, 제2 필터(504)는 제1 그레이 스케일 영상 데이터 중 상기 단위 영역에 속하는 각 화소들의 화소값의 평균값인 단위 영역 평균값을 단위 영역 별로 산출한다. 허위 컬러 잡음을 제거하기 위해 사용되는 단위 영역의 크기는 상술한, 임펄스 잡음 또는 푸아송 잡음을 제거하기 위해 사용한 단위 영역, 또는 움직임 검출을 위해 사용한 단위 영역과 그 크기가 서로 상이하게 설정

될 수 있다.

99> 제2 필터(504)는 상기 단위 영역 평균값이 전체 평균값을 초과하는 경우, 상기 제1 그레이 스케일 영상 데이터 및 상기 제2 그레이 스케일 영상 데이터에 각각 대응하는 화소 중에서, 즉 그 좌표가 동일한 화소 중에서 그레이 스케일값이 큰 화소를 선택한다.

100> 제2 필터(504)는 상기 단위 영역 평균값이 상기 전체 평균값 이하인 경우, 상기 제1 그레이 스케일 영상 데이터 및 상기 제2 그레이 스케일 영상 데이터에 각각 대응하는 화소 중에서, 즉 그 좌표가 동일한 화소 중에서 그레이 스케일 값이 작은 화소를 선택한다.

101> 제2 필터(504)는 상기 제1 영상 데이터의 해당 화소, 즉 현재 프레임에서의 화소를 상기 선택된 화소로 대체한다.

102> 상기과 같은 과정은 수학식 7과 같이 표현될 수 있다.

【수학식 7】

$$y(i, j, t) = \begin{cases} \max[x(i, j, t), x(i, j, t-1)] & \bar{x}(i, j, t) > \bar{X}(i, j, t) \\ \min[x(i, j, t), x(i, j, t-1)] & \bar{x}(i, j, t) \leq \bar{X}(i, j, t) \end{cases}$$

104> $x(i, j, t)$ 와 $y(i, j, t)$ 는 제1 영상 데이터와 제2 영상 데이터에서 그 좌표가 대응하는 화소의 그레이 스케일 값을 나타낸다. $\bar{x}(i, j, t)$ 단위 영역 평균값, $\bar{X}(i, j, t)$ 는 전체 평균값을 나타낸다. 제2 필터(504)는 단위 영역 평균값과 전체 평균값을 프레임 별로 각각 산출하여 $x(k, j, t)$ 과, $x(i, j, t-1)$ 중에서 큰 값을 선택할

지 작은 값을 선택할지 여부를 결정하고, 이러한 구성을 "문턱치를 프레임 별로 동적으로 산출한다"고 표현했다.

15> 이와 같은 방법으로 제2 필터(504)는 허위 컬러 잡음을 체크하고(S608), 허위 컬러 잡음을 제거(S609)하게 된다. 또한, 제2 필터(504)는 프레임 별로 문턱치를 산출함으로써, 종래기술에 의해서는 감지되지 않았던 오검출 움직임 화소도 효과적으로 감지, 제거할 수 있다.

16> 도 10는 저명도 영역으로 구분된 하나 이상의 세그먼트에 포함되는 영상 데이터에 있어서, 상기 영상 데이터로부터 임펄스 잡음, 푸아송 잡음, 허위 컬러 잡음을 제거하는 과정을 개략적으로 도시한 도면이다.

17> 도 10를 참조하면, 잡음 처리 시스템에 의해 임펄스 잡음 및 푸아송 잡음이 제거되고, 움직임 검출부에 의해 움직임 화소로 오인된 오검출 움직임 화소는 동적 문턱치를 이용한 제2 필터에 의해 제거된다. 또한, 본 실시예에 따른 잡음 처리 시스템 및 제2 필터는 상술한 바와 같이 각각 상세정보 및 엣지를 보존하면서 잡음을 제거하도록 설계되어 있어, 결과적으로 본 실시예에 따른 영상 처리 시스템(500)을 이용하면, 빛이 충분하지 않은 환경에서 촬영된 영상으로부터 잡음이 없으면서도 선명한 영상을 출력할 수 있게 된다.

18> 도 11은 본 발명에 따른 영상 처리 방법 및 시스템의 영상 처리 결과를 종래 기술의 영상 처리 결과와 비교한 도면이다. 상술한 바와 같이 본 실시예에 따르면, 카메라로부터 입력된 영상에 잡음 처리 시스템(공간적 필터의 기능 수행)가 적용된 후, 제2 필터(시간적 필터의 기능을 함)가 적용되기 전 움직임 검출이

수행되는 처리 순서를 갖는다.

9> 도 11을 참조하면, 카메라로부터 입력된 영상(1101)를 상기와 같은 처리 순서에 의해 처리한 결과 영상(1104)가, 종래기술에 따라 시공간적 필터(Spatio-Temporal filter)를 적용하고 움직임 디텍션을 수행하여 처리된 결과 영상(1102)나, 또 다른 종래 기술에 따라 움직임 디텍션을 적용하고 시공간적 필터를 적용한 결과 영상(1103)보다 효과적으로 잡음이 제거됨과 동시에 저명도 영역에서 영상 특징들이 잘 부각되었음을 알 수 있다.

10> 상술한 바와 같이, 본 발명은 공간적 필터의 기능을 수행하는 잡음 처리 시스템을 먼저 영상에 적용하고, 시간적 필터의 기능을 수행하는 제2 필터를 영상에 적용하기 전에 움직임 검출을 먼저 수행하는 방식을 택함으로써, 제2 필터의 적용 결과 발생할 수 있는, 허위 컬러 잡음이 발생된 화소의 주변 화소에 대한 스미어링(smearing) 현상이 움직임 검출에 영향을 주지 않도록 하고 있다. 따라서, 움직임 검출부가 보다 정확한 움직임 검출을 수행할 수 있게 되고, 결과적으로 전체적으로 질 좋은 영상을 출력할 수 있게 된다.

11> 도 12은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법 및 시스템의 영상 처리 결과 영상 파일의 압축 비율과 PSNR(Peak Signal to Noise Ratio)과의 관계를 종래 기술에 의한 영상 처리 결과와 비교한 도면이다. 본 실시예에 따른 영상 처리 시스템은 종래기술에 비해 잡음은 제거되고 상세정보가 보존된 선명한 영상을 출력하기 때문에 비디오 인코더(404)에서 상기 영상을 압축하는 경우에도 압축 효율이 향상되게 된다.

12> 도 12을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 의한 영상 처리방법 및 시스템에 의해 처리된 영상 파일이 압축 비율과 PSNR 비(1202)의 측면에서 종래 기술에 의해 처리된 영상 파일(1201)보다 효율적임일 알 수 있다.

13> 또한 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 상기 매체는 프로그램 명령, 데이터 구조 등을 지정하는 신호를 전송하는 반송파를 포함하는 광 또는 금속선, 도파관 등의 전송 매체일 수도 있다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

14> 도 13은 본 발명에 따른 영상 처리 방법 및 시스템을 구성하는 데 채용될 수 있는 범용 컴퓨터 시스템의 내부 블록도이다.

15> 컴퓨터 시스템(1300)은 램(RAM: Random Access Memory)(1302)과 롬(ROM:

Read Only Memory)(1303)을 포함하는 주기억장치와 연결되는 하나 이상의 프로세서(1301)를 포함한다. 프로세서(1301)는 중앙처리장치(CPU)로 불리기도 한다. 본 기술분야에서 널리 알려져 있는 바와 같이, 롬(1303)은 데이터(data)와 명령(instruction)을 단방향성으로 CPU에 전달하는 역할을 하며, 램(1302)은 통상적으로 데이터와 명령을 양방향성으로 전달하는 데 사용된다. 램(1302) 및 롬(1303)은 컴퓨터 판독 가능 매체의 어떠한 적절한 형태를 포함할 수 있다. 대용량 기억장치(Mass Storage)(1304)는 양방향성으로 프로세서(1301)와 연결되어 추가적인 데이터 저장 능력을 제공하며, 상기된 컴퓨터 판독 가능 기록 매체 중 어떠한 것일 수 있다. 대용량 기억장치(1304)는 프로그램, 데이터 등을 저장하는데 사용되며, 통상적으로 주기억장치보다 속도가 느린 하드디스크와 같은 보조기억장치이다. CD 롬(1306)과 같은 특정 대용량 기억장치가 사용될 수도 있다. 프로세서(1301)는 비디오 모니터, 트랙볼, 마우스, 키보드, 마이크로폰, 터치스크린 형 디스플레이, 카드 판독기, 자기 또는 종이 테이프 판독기, 음성 또는 필기 인식기, 조이스틱, 또는 기타 공지된 컴퓨터 입출력장치와 같은 하나 이상의 입출력 인터페이스(1305)와 연결된다. 마지막으로, 프로세서(1301)는 네트워크 인터페이스(1307)를 통하여 유선 또는 무선 통신 네트워크에 연결될 수 있다. 이러한 네트워크 연결을 통하여 상기된 방법의 절차를 수행할 수 있다. 상기된 장치 및 도구는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 기술 분야의 당업자에게 잘 알려져 있다.

16> 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있다.

【발명의 효과】

- 17> 본 발명에 따르면, 영상에 대한 공간적 필터링을 수행하는 과정에서 임펄스 잡음 또는 푸아송 잡음을 효과적으로 제거하면서도 영상의 엣지 또는 상세정보를 보존하여 선명도를 유지할 수 있는 잡음 처리 방법 및 그 시스템이 제공된다.
- 18> 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- 19> 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

영상에서의 잡음을 제거하기 위한 잡음 처리 방법에 있어서,

상기 영상에 포함되는 영상 데이터를 소정의 단위 영역으로 구분하는 단계;

상기 단위 영역 내에 포함되는 화소들의 화소값을 이용하여 상기 단위 영역에 대응하는 문턱치를 각각 산출하는 단계;

상기 산출된 문턱치를 이용하여 상기 단위 영역 내에 임펄스 잡음을 포함하는 제1 화소가 존재하는지 감지하는 단계;

상기 제1 화소가 감지되는 경우 상기 제1 화소에 미디언 필터(median filter)를 적용하는 단계; 및

상기 제1 화소에 미디언 필터가 적용되는 경우, 상기 제1 화소에 인접한 제2 화소를 식별하는 단계; 및

상기 제2 화소에 대해 평균-분산 필터(mean-variance filter)를 적용하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 잡음 처리 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 단위 영역 내에 포함되는 화소들의 화소값을 이용하여 상기 단위 영역에 대응하는 문턱치를 각각 산출하는 상기 단계는,

상기 문턱치를

$$\text{문턱치} = \alpha + \log_2(x_m)$$

로 산출하는 단계

를 포함하고,

상기 α 는 임펄스 잡음을 포함하는 화소를 감지하기 위한 최소 문턱치고, 상기 x_m 은 상기 단위 영역에 포함되는 화소들의 화소값의 평균값인 것을 특징으로 하는 잡음 처리 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 제2 화소에 대해 상기 평균-분산 필터를 적용하여 필터링된 제2 화소의 화소값은,

$$\text{필터링된 제2 화소의 화소값} = \frac{\sigma_k^2(i, j)k(i, j) + \bar{k}^2(i, j)}{\sigma_k^2(i, j) + \bar{k}(i, j)}$$

로 산출되고,

상기 $k(i, j)$ 는 좌표(i, j)에서의 제1 화소값을, 상기 $\sigma_k^2(i, j)$ 는 제2 화소들의 화소값의 분산, 상기 $\bar{k}(i, j)$ 는 제2 화소들의 화소값의 평균인 것을 특징으로 하는 잡음 처리 방법.

【청구항 4】

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 따른 방법을 컴퓨터에서 구현하는 프로그램 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

【청구항 5】

영상에서의 잡음을 제거하기 위한 잡음 처리 시스템에 있어서,

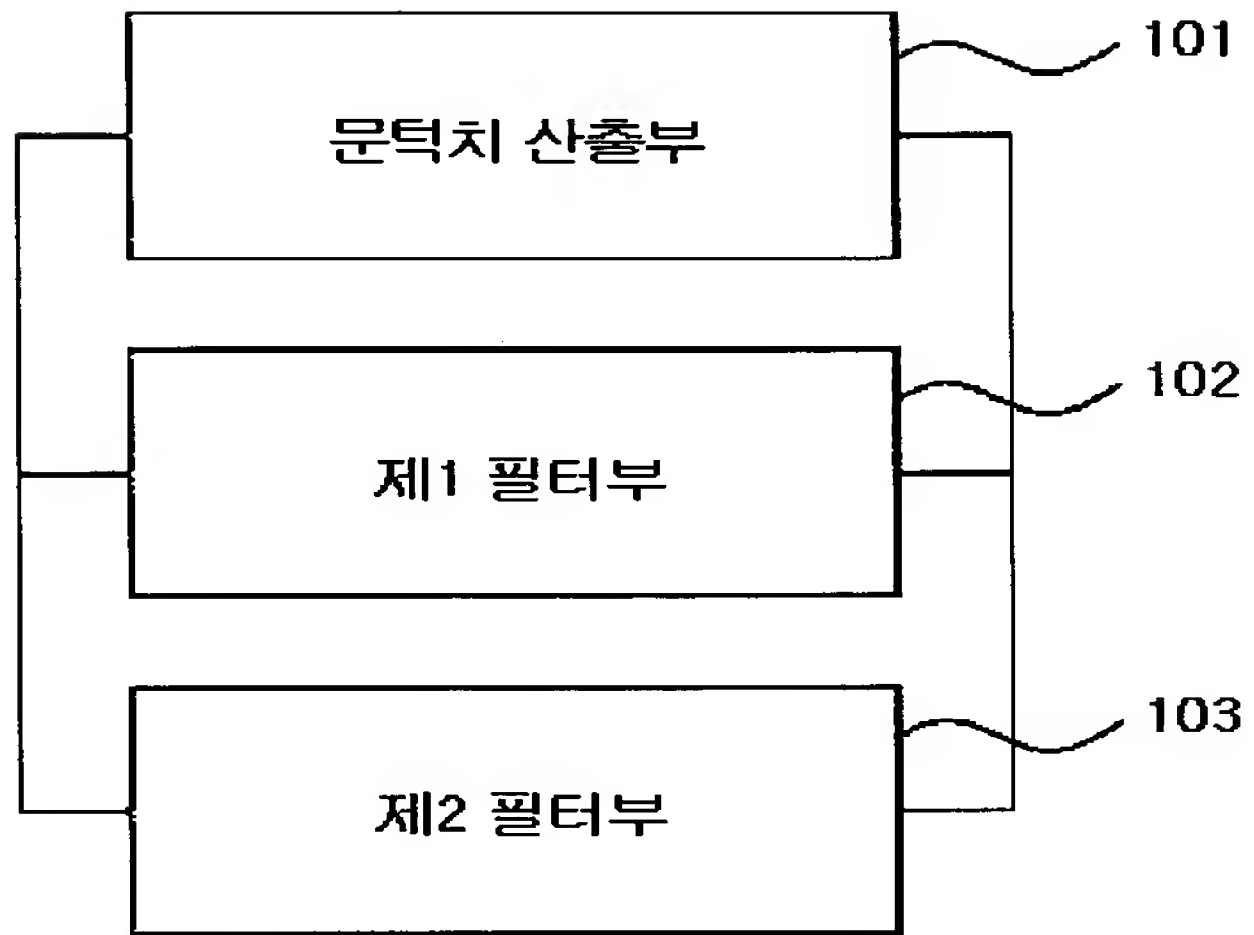
상기 영상에 포함되는 영상 데이터를 소정의 단위 영역으로 구분하고, 상기 단위 영역 내에 포함되는 화소들의 화소값을 이용하여 상기 단위 영역에 대응하는 문턱치를 각각 산출하는 문턱치 산출부;

상기 산출된 문턱치를 이용하여 상기 단위 영역 내에 임펄스 잡음을 포함하는 제1 화소가 존재하는지 감지하고, 상기 제1 화소가 감지되는 경우 상기 제1 화소에 미디언 필터를 적용하는 제1 필터부; 및

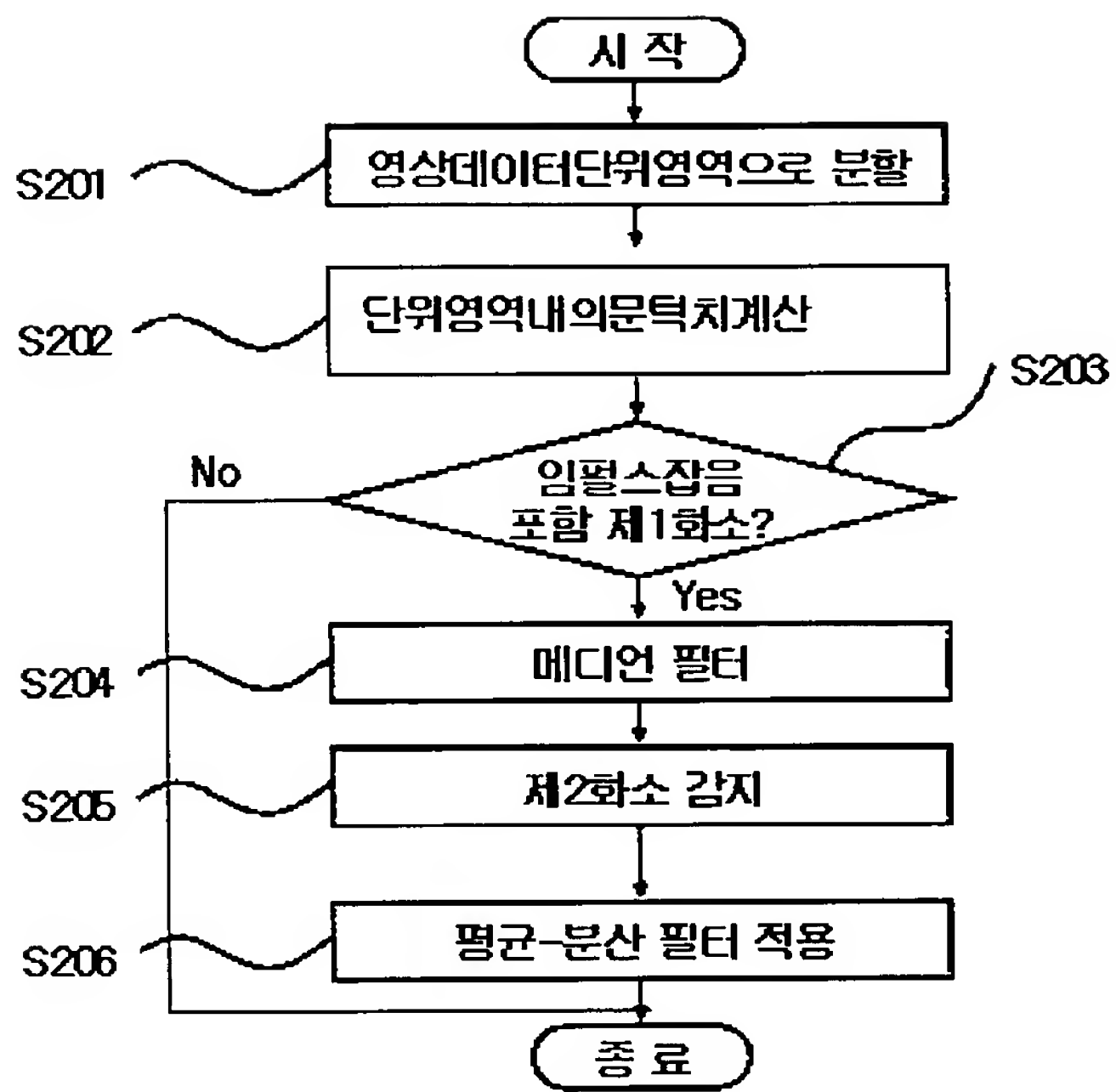
상기 제1 화소에 인접한 제2 화소를 식별하고, 상기 제2 화소에 대해 평균-분산 필터를 적용하는 제2 필터부를 포함하는 것을 특징으로 하는 잡음 처리 시스템.

【도면】

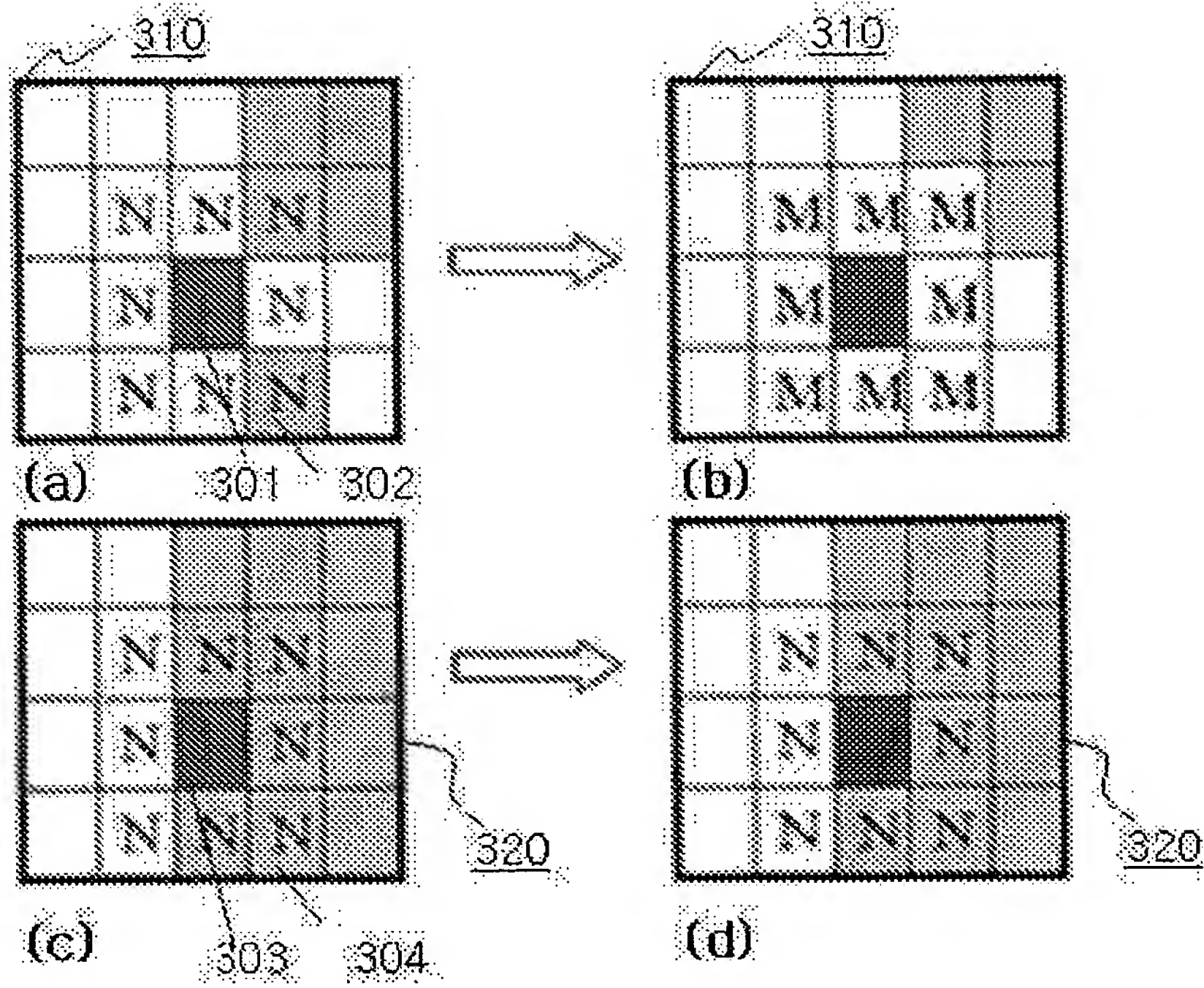
【도 1】



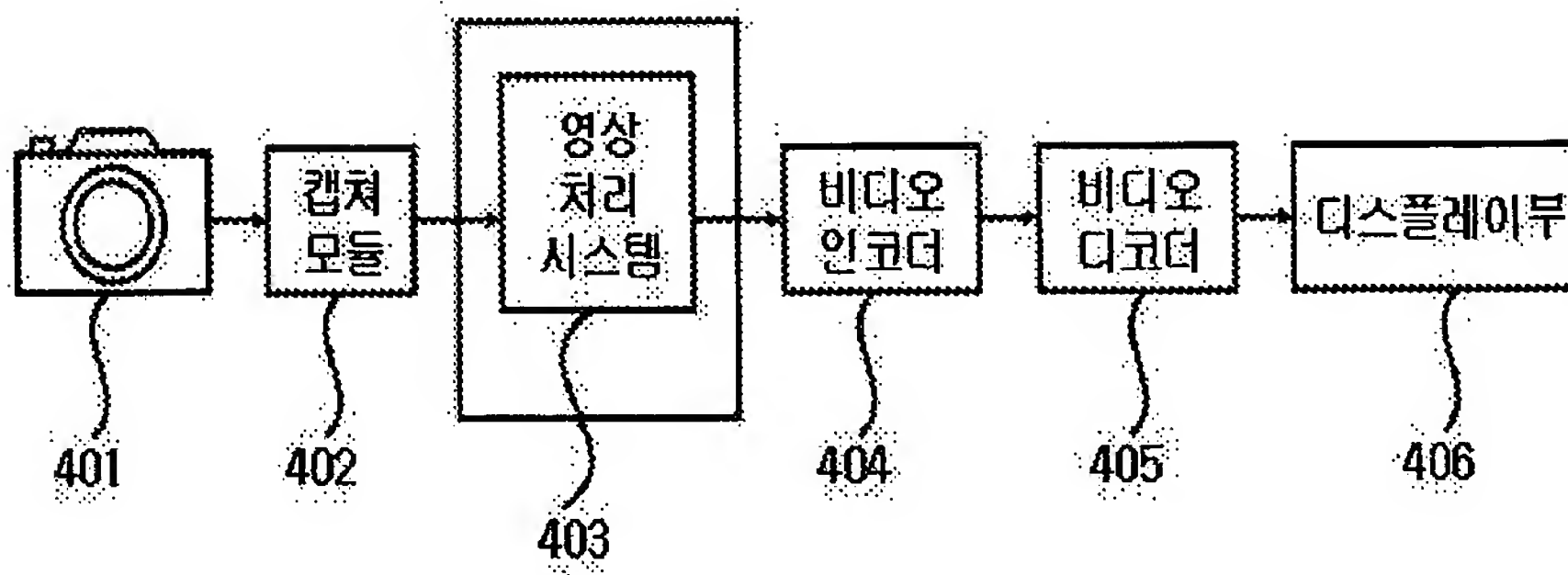
【도 2】



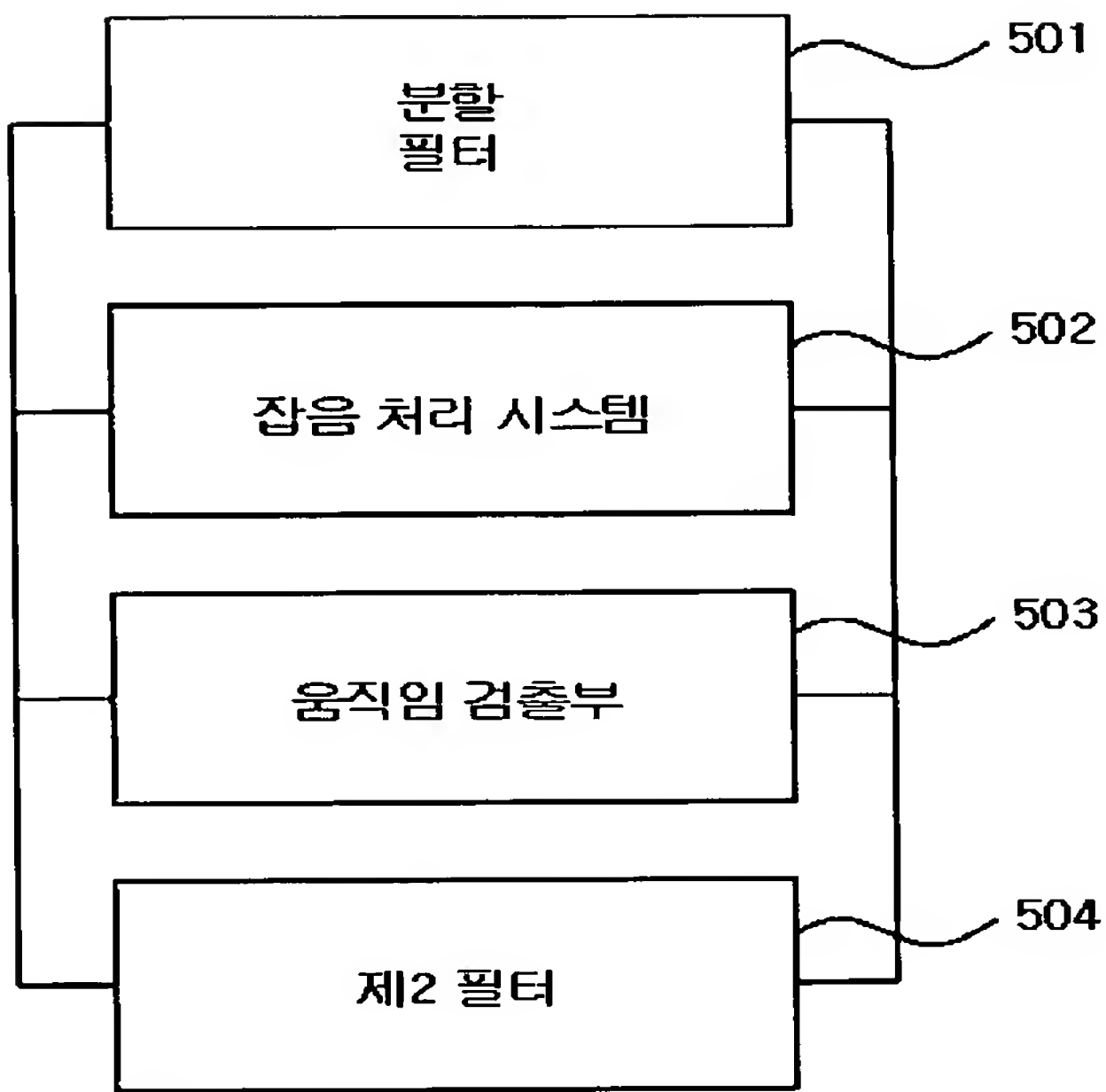
【도 3】



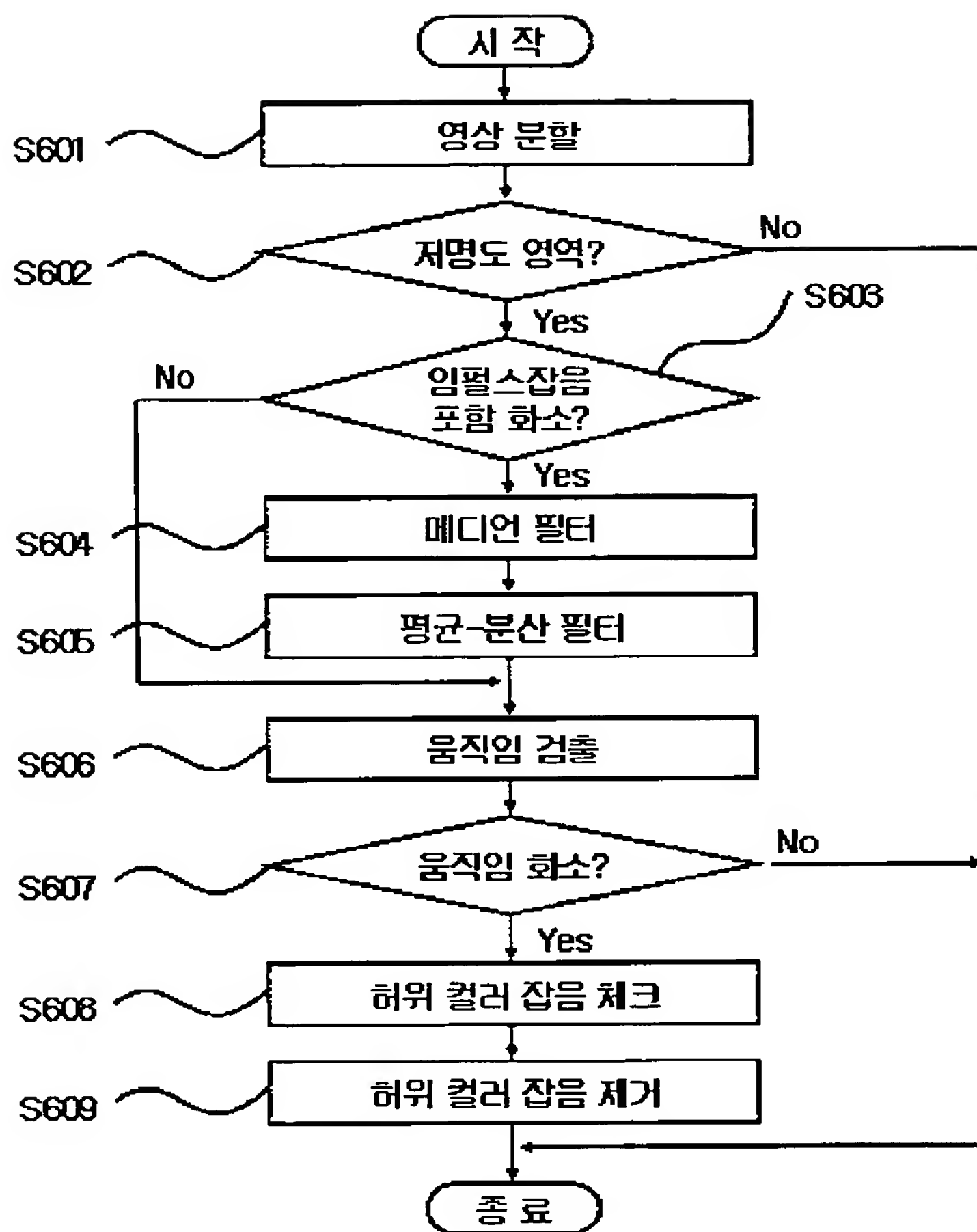
【도 4】



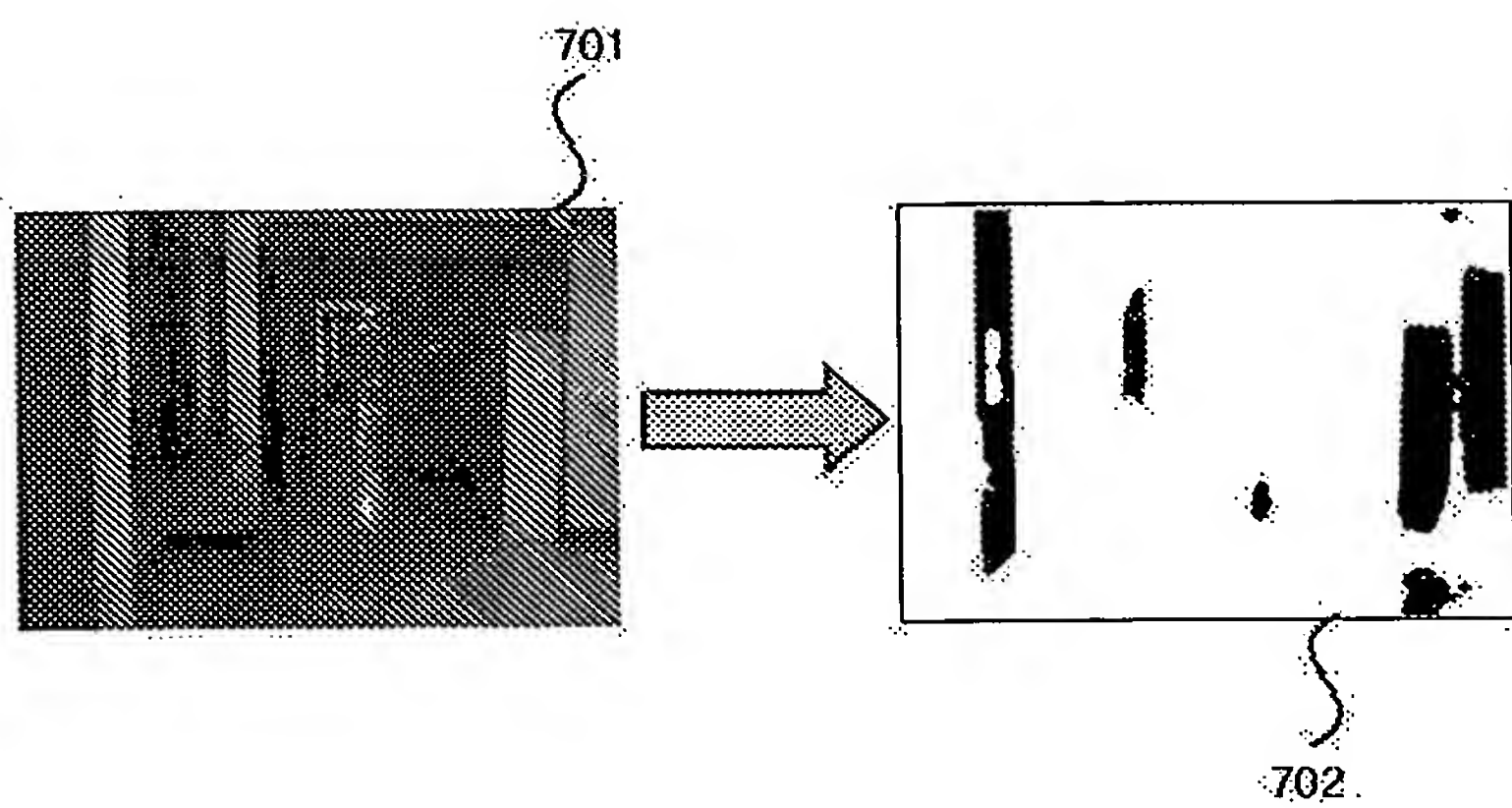
【도 5】



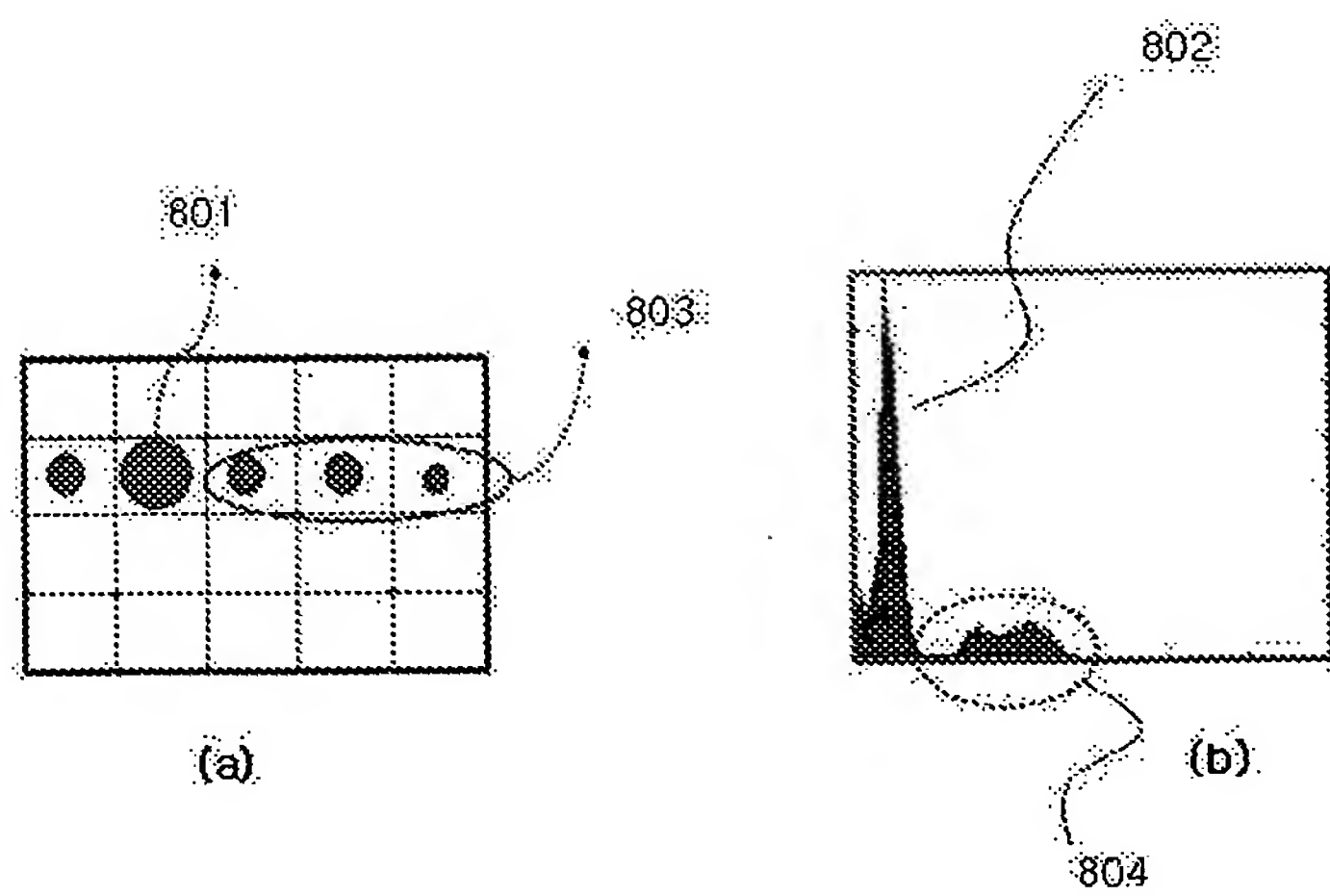
【도 6】



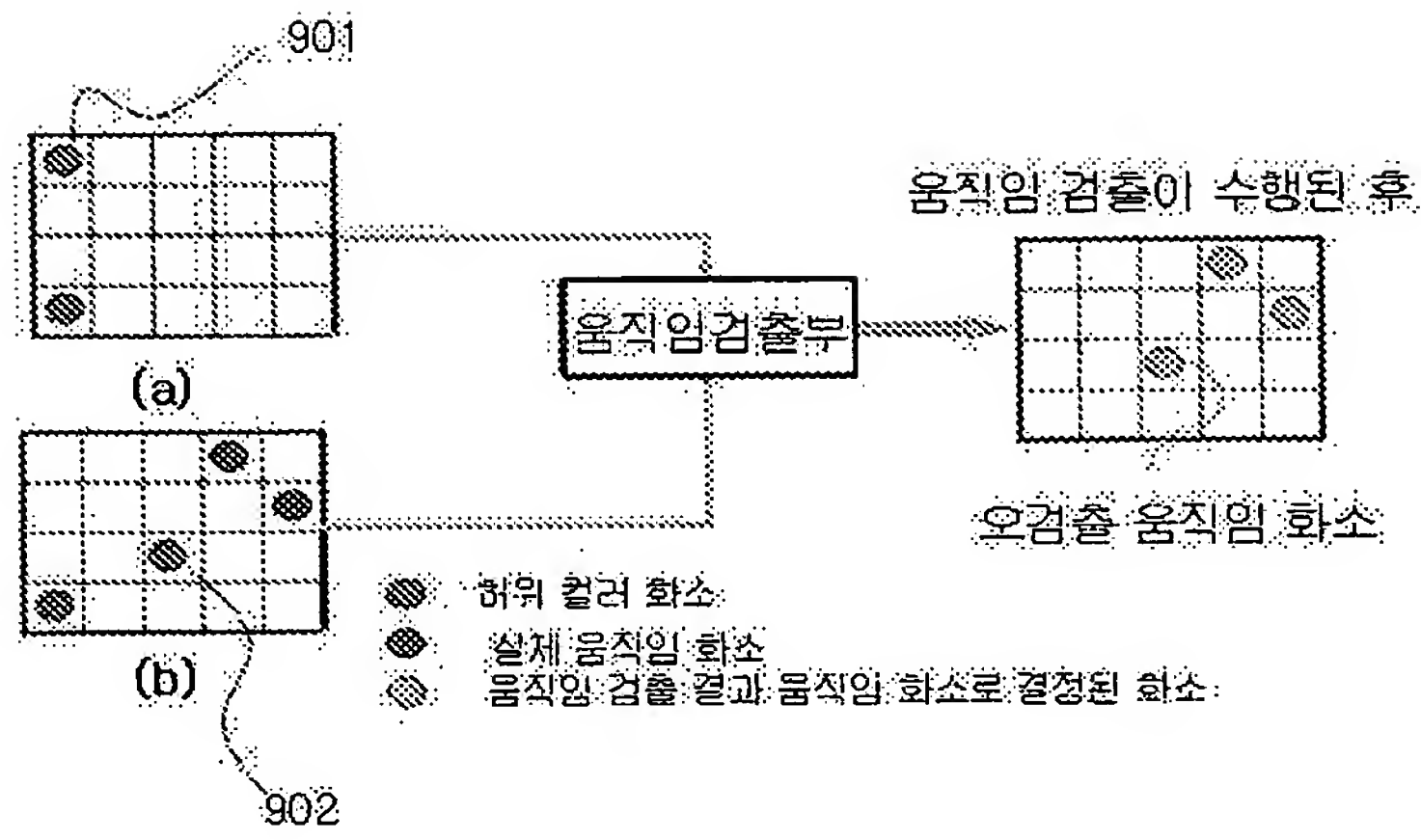
【도 7】



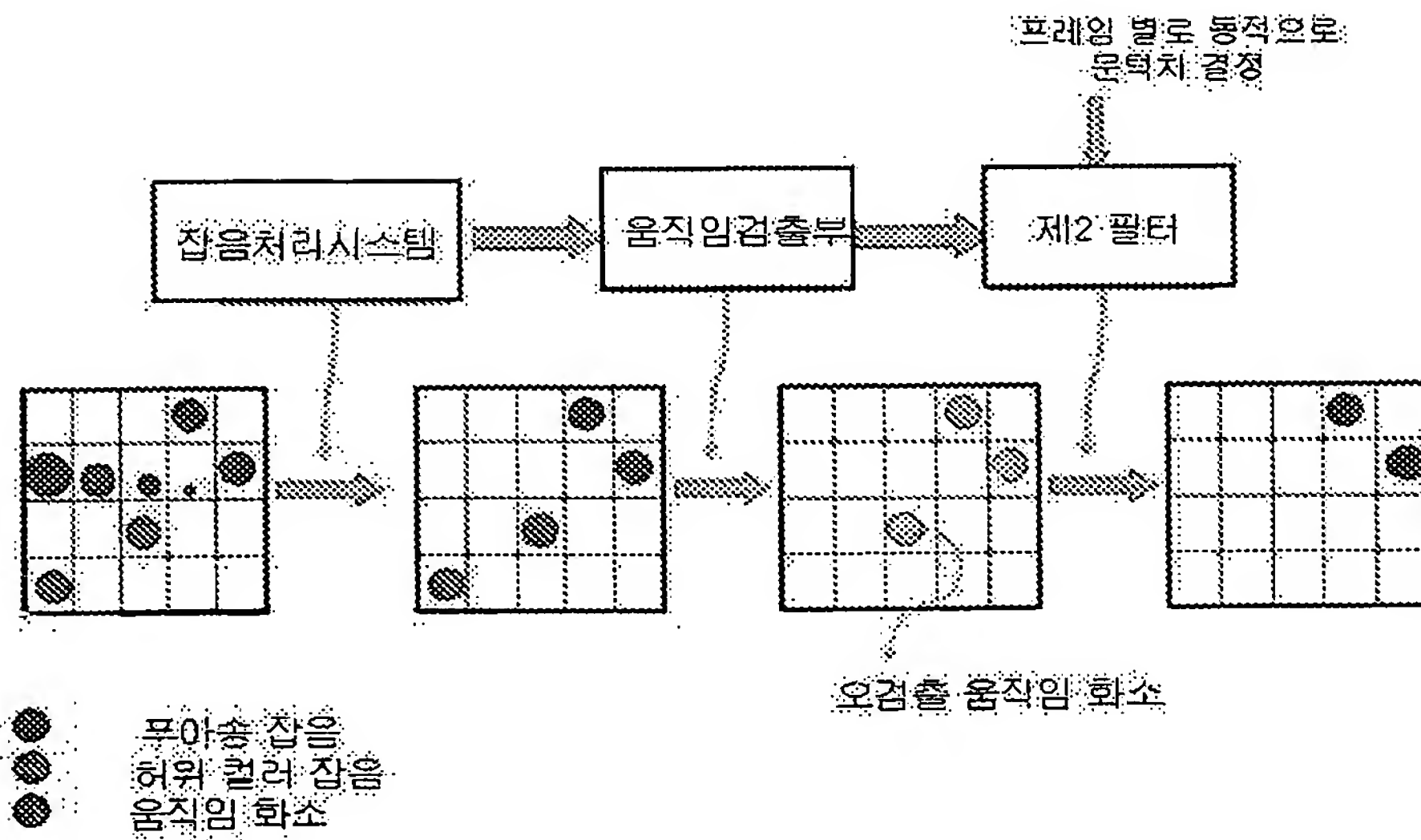
【도 8】



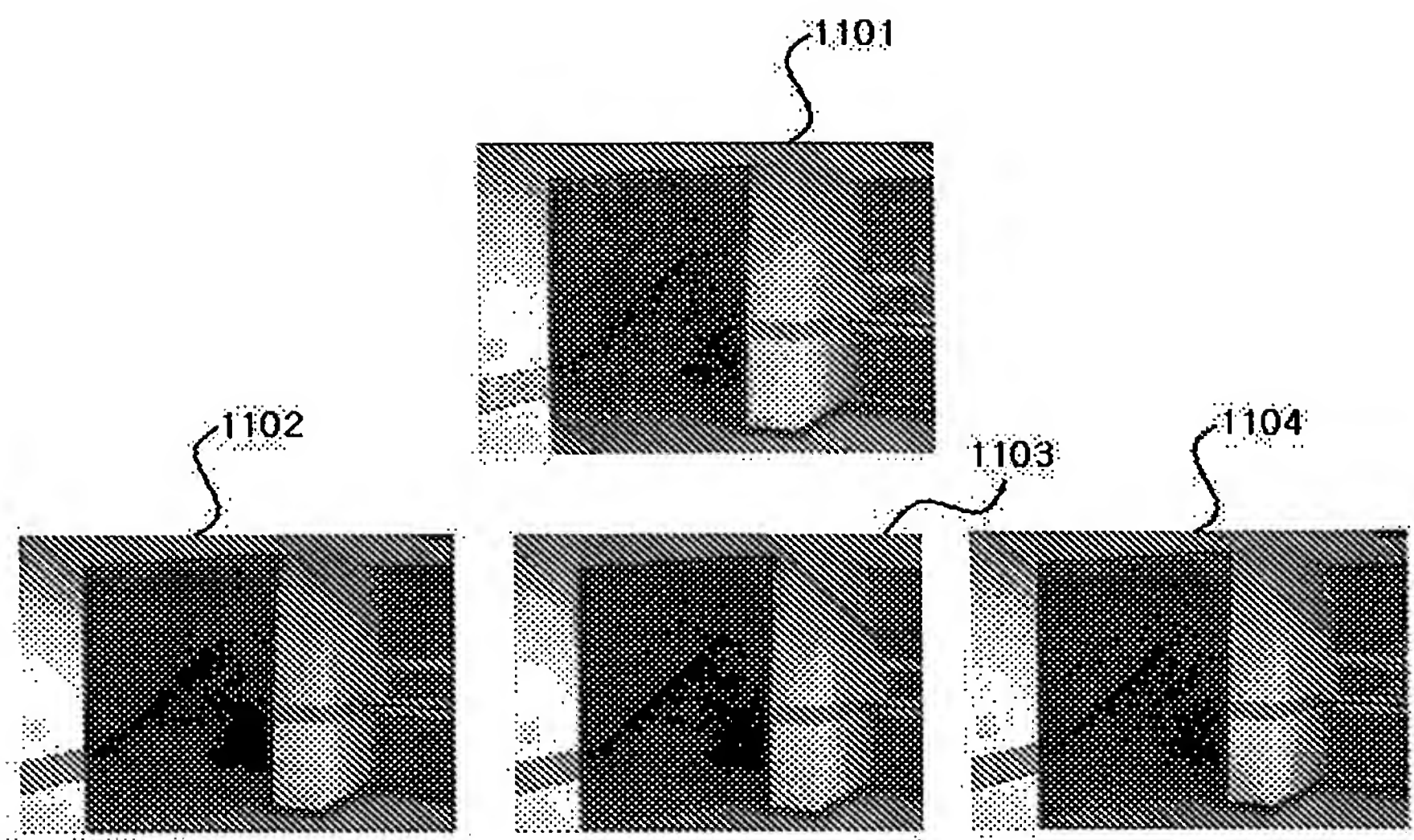
【도 9】



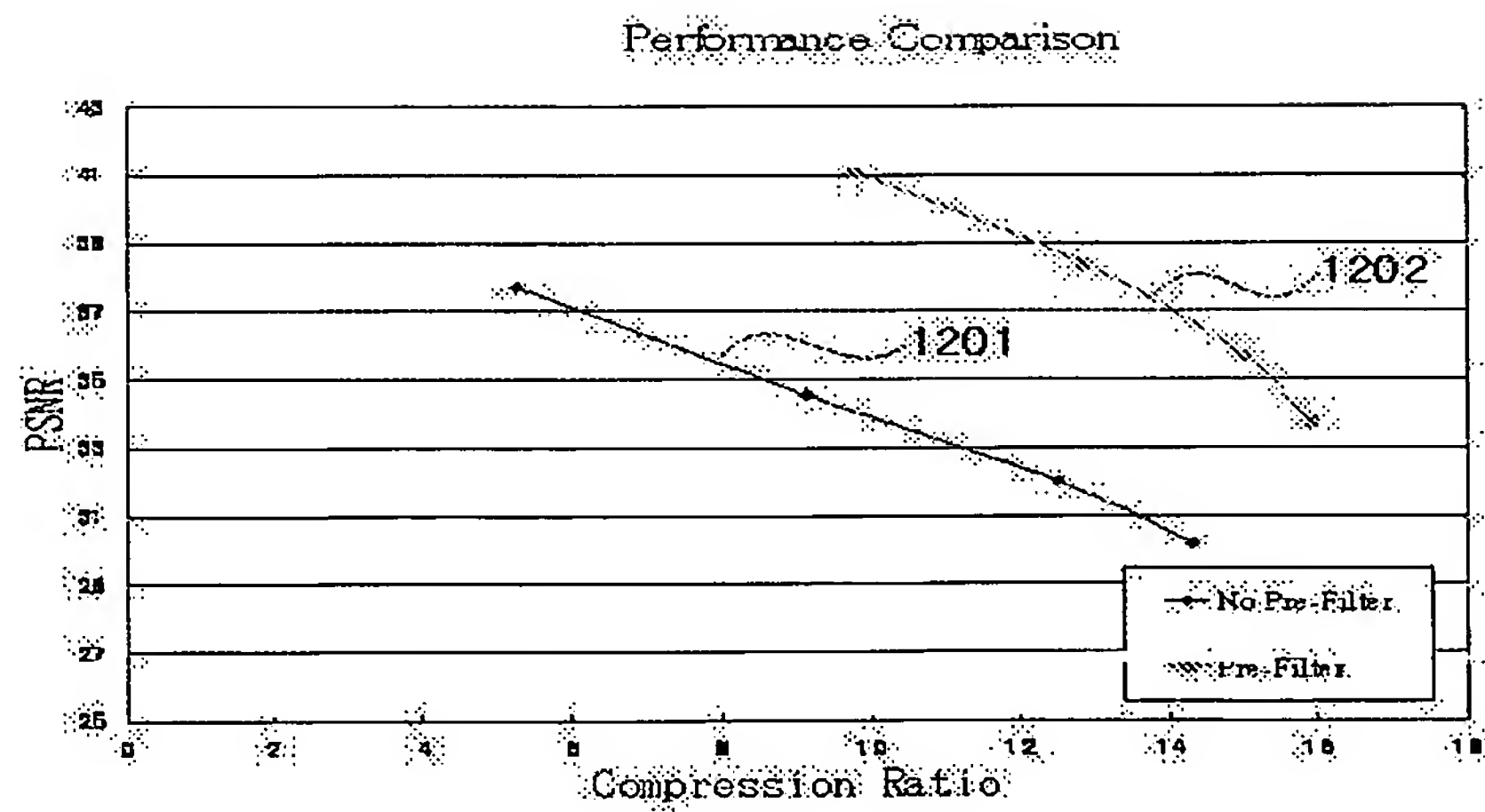
【도 10】



【도 11】

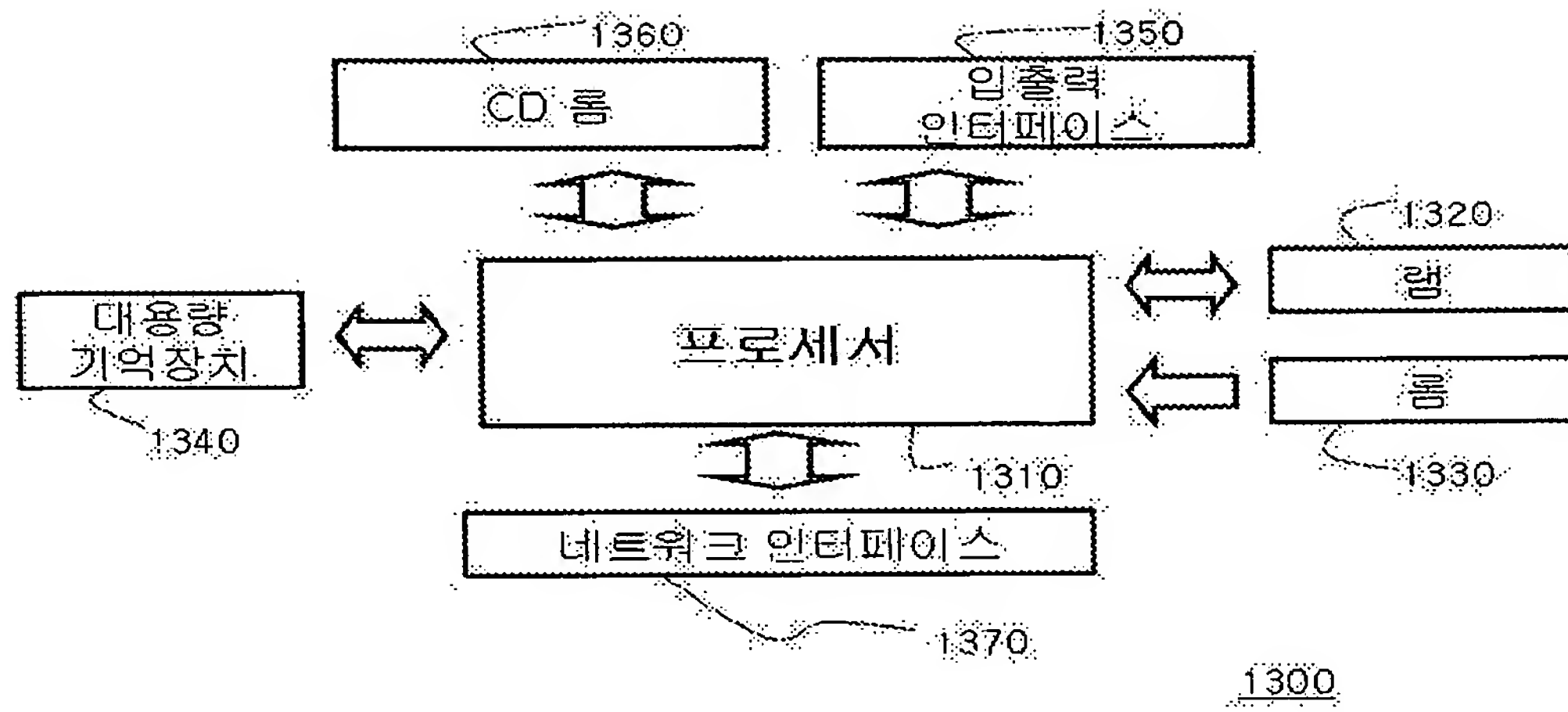


【도 12】



【도 13】

BESI AVAILABLE COPY



Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR05/002742

International filing date: 19 August 2005 (19.08.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2004-0067615
Filing date: 26 August 2004 (26.08.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 September 2005 (12.09.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse